

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI TOLERAN PESTISIDA DI
TANAH PERTANIAN CABAI DESA JABUNG KABUPATEN BLITAR
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

SKRIPSI



Oleh:
RIZKA DESITASARI
201410070311066

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2019**

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI TOLERAN PESTISIDA DI
TANAH PERTANIAN CABAI DESA JABUNG KABUPATEN BLITAR
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang
Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Mendapat
Gelar Sarjana Pendidikan Biologi



Oleh:
RIZKA DESITASARI
201410070311066

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan Judul:

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI TOLERAN PESTISIDA DI
TANAH PERTANIAN CABAI DESA JABUNG KABUPATEN BLITAR
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

Oleh:

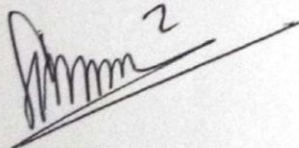
RIZKA DESITASARI

201410070311066

Telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan
di depan Dewan Penguji dan disetujui
pada tanggal.....
18 Januari 2019

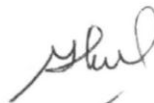
Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Lud Waluyo, M.Kes.

Pembimbing II



Drs. Nurwidodo, M.Kes.

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang
dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pendidikan Biologi
Pada Tanggal : 18 Januari 2019

Mengesahkan:
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang

Dekan,

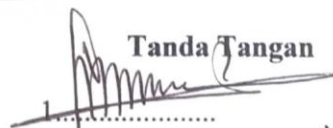

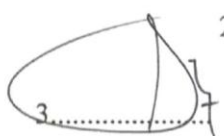



Dr. Poncosari Wahyono, M.Kes.

Dewan Penguji:

1. Dr. Lud Waluyo, M.Kes.
2. Drs. Nurwidodo, M.Kes.
3. Husamah, S.Pd, M.Pd.
4. Dwi Setyawan, M.Pd.

Tanda Tangan

1. 
2. 
3. 
4. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizka Desitasari
Tempat tanggal lahir : Tulungagung, 03 Desember 1995
NIM : 201410070311066
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul **"ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI TOLERAN PESTISIDA DI TANAH PERTANIAN CABAI DESA JABUNG KABUPATEN BLITAR SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI"** adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalty non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk
Dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 08 Januari 2019

Yang menyatakan,


Rizka Desitasari

NIM: 201410070311066



MOTTO

الْجَنَّةُ إِلَى طَرِيقًا بِهِ اللَّهُ سَهَّلَ عِلْمًا فِيهِ يُلْتَمَسُ طَرِيقًا سَلَكَ مَنْ

"Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari suatu ilmu. Niscaya Allah memudahkannya ke jalan menuju surga". (HR. Turmudzi)

من جدّ وجد

Man Jadda Wajada

"Siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil"

من صبر ظفر

Man Shabara Zhafira

"Siapa yang bersabar pasti beruntung"

من سار على الدرب وصل

Man Sara Ala Darbi Washala

"Siapa menapaki jalan-Nya akan sampai ke tujuan"

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(QS. Al-Insyirah: 5)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI TOLERAN PESTISIDA DI TANAH PERTANIAN CABAI DESA JABUNG KABUPATEN BLITAR SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI”**. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada teladan kita Sang Pelopor Ilmu Pengetahuan untuk membaca tanda-tanda kekuasaan-Nya, Nabi Muhammad SAW.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, pengarahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Ibu Dra. Iin Hindun, M.Kes., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMM.
3. Bapak Husamah, S.Pd, M.Pd., selaku Sekertaris Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMM.
4. Bapak Dr. Lud Waluyo, M.Kes. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Drs. Nurwidodo, M.Kes. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama kuliah.
7. Ibu Nining Muawanah dan Bapak Muhammad Arifin, serta segenap keluarga yang senantiasa memberikan doa dan restunya, semangat serta nasihat kepada penulis dalam menuntut ilmu.
8. Teman-teman seperjuangan kelas B angkatan 2014 (B-Gal) dan ABK atas bantuan, motivasi dan kerjasamanya selama ini.
9. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang konstruktif. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan IPTEK di Indonesia.

Malang, 08 Januari 2019

Penulis,

Rizka Desitasari

DAFTAR ISI

| | |
|---|----------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| SURAT PERNYATAAN..... | iv |
| MOTTO | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 6 |
| 1.4.1 Secara Teoritis | 6 |
| 1.4.2 Secara Praktis..... | 6 |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian..... | 6 |
| 1.6 Definisi Istilah..... | 7 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS..... | 9 |
| 2.1 Tinjauan Umum Pertanian Cabai | 9 |
| 2.2 Tinjauan Umum Pestisida..... | 10 |
| 2.2.1 Pengertian Umum Pestisida | 10 |
| 2.2.2 Insektisida..... | 12 |
| 2.2.3 Fungisida | 13 |
| 2.2.4 Pencemaran Pestisida..... | 13 |
| 2.3 Tinjauan Umum Bakteri Tanah | 14 |
| 2.4 Tinjauan Umum Bakteri Toleran..... | 16 |
| 2.4.1 Definisi Bakteri Toleran | 16 |
| 2.4.2 Mekanisme Toleransi Bakteri..... | 16 |
| 2.4.3 Jenis Bakteri Toleran Pestisida..... | 17 |
| 2.5 Tinjauan Umum Isolasi, Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri | 18 |
| 2.5.1 Definisi Isolasi Bakteri | 18 |
| 2.5.2 Teknik Isolasi Bakteri..... | 19 |
| 2.5.3 Definisi Karakterisasi Bakteri..... | 21 |
| 2.5.4 Metode Karakterisasi Bakteri | 22 |
| 2.5.5 Definisi Identifikasi Bakteri..... | 25 |
| 2.5.6 Metode Identifikasi Bakteri Menggunakan <i>Microbact</i> | 25 |
| 2.6 Tinjauan Umum Sumber Belajar Biologi..... | 27 |
| 2.6.1 Definisi Sumber Belajar | 27 |
| 2.6.2 Syarat Pemanfaatan Sumber Belajar..... | 28 |
| 2.6.3 Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar | 30 |

| | |
|---|------------|
| 2.7 Kerangka Konsep | 32 |
| 2.8 Hipotesis Penelitian | 33 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 34 |
| 3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian | 34 |
| 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian | 34 |
| 3.3 Populasi, Teknik Sampling, dan Sampel | 34 |
| 3.3.1 Populasi | 34 |
| 3.3.2 Teknik Sampling | 34 |
| 3.3.3 Sampel | 35 |
| 3.4 Variabel Penelitian | 35 |
| 3.4.1 Jenis Variabel | 35 |
| 3.4.2 Definisi Operasional Variabel | 35 |
| 3.5 Prosedur Penelitian | 36 |
| 3.5.1 Persiapan Penelitian | 36 |
| 3.5.2 Pelaksanaan dan Alur Penelitian | 38 |
| 3.6 Metode Pengumpulan Data | 46 |
| 3.6.1 Teknik Pengumpulan Data | 46 |
| 3.6.2 Instrumen Penelitian | 46 |
| 3.7 Teknik Analisis Data | 47 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 49 |
| 4.1 Hasil Penelitian | 49 |
| 4.1.1 Isolasi Bakteri | 49 |
| 4.1.2 Karakterisasi Bakteri | 51 |
| 4.1.3 Hasil Analisis Data | 56 |
| 4.2 Pembahasan | 69 |
| 4.2.1 Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Toleran Pestisida | 69 |
| 4.2.2 Spesies Bakteri Toleran Pestisida | 74 |
| 4.2.3 Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar | 78 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 99 |
| 5.1 Kesimpulan | 99 |
| 5.2 Saran | 100 |
| DAFTAR PUSTAKA | 101 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1.1 Hasil Positif dan Negatif Reaksi Uji Biokimia Microbact 24E | 44 |
| 1.2 Instrumen Pengamatan Karakteristik Makroskopis Koloni Bakteri | 46 |
| 1.3 Instrumen Pengamatan Karakteristik Mikroskopis Bakteri | 46 |
| 1.4 Instrumen Pengamatan Uji Biokimia Menggunakan Microbact 24E | 47 |
| 4.1 Kode Isolat Bakteri Toleran Pestisida dari Tanah Pertanian Cabai Desa Jabung Kabupaten Blitar | 50 |
| 4.2 Data Hasil Pengamatan Karakteristik Makroskopis Koloni Bakteri | 51 |
| 4.3 Data Hasil Pengamatan Karakteristik Mikroskopis Sel Bakteri | 52 |
| 4.4 Data Hasil Uji Biokimia Sel Bakteri | 53 |
| 4.5 Karakteristik Isolat AZ-1 dan BZ-1 | 57 |
| 4.6 Karakteristik Isolat AZ-2 dan BZ-2 | 58 |
| 4.7 Karakteristik Isolat AZ-3 dan AA-1 | 60 |
| 4.8 Karakteristik Isolat AZ-4 | 62 |
| 4.9 Karakteristik Isolat AZ-5 | 63 |
| 4.10 Karakteristik Isolat AZ-6 dan BZ-3 | 65 |
| 4.11 Karakteristik Isolat AA-2 dan BA-1 | 66 |
| 4.12 Karakteristik Isolat AM-1 | 68 |
| 4.13 Perbandingan Indikator Pencapaian KD yang Dibuat Guru dan Penulis.... | 81 |
| 4.14 Contoh Format Penilaian Proses dan Hasil Kegiatan Belajar..... | 98 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Persiapan Larutan Pestisida..... | 108 |
| 2. Perhitungan Pembuatan Media | 110 |
| 3. Gambar Pengamatan Karakteristik Makroskopis Koloni Bakteri..... | 111 |
| 4. Gambar Pengamatan Karakteristik Mikroskopis Sel Bakteri | 112 |
| 5. Foto Kegiatan..... | 117 |
| 6. RPP..... | 120 |
| Surat Izin Penelitian dan Bukti Pembayaran Identifikasi | 124 |



DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Aliza, D., & Mellisa, S. (2016). Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan Uji Mikrobiologi pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Dibudidayakan di Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 1(2), 222–228. Retrieved from <http://jim.unsyiah.ac.id/fkp/article/view/546>
- Azizah, M. N. L. (2016). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri yang Toleran Terhadap Pestisida Chlorpyrifos dan Fungisida Mancozeb pada Tanah Pertanian Tomat di Desa Kutabawa, Kecamatan Karangrej, Kabupaten Purbalingga*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Retrieved from <http://repository.ump.ac.id/>
- Bridson, E. Y. (2006). *The Oxoid Manual 9th Edition* (9th ed.). England: OXOID Limited.
- Brink, A., Coetzee, J., Clay, C., Corcoran, C., van Greune, J., Deetlefs, J. D., & Poirel, L. (2012). The spread of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in South Africa: Risk factors for acquisition and prevention. *South African Medical Journal*, 102(7), 599–601. Retrieved from <http://www.samj.org.za/index.php/samj/article/view/5789/4270>
- Budihartono, S., Sutarejo, & Felyzia, E. (2009). *Pengaruh Jenis Nutrient dan Metode Bioremediasi Kromium (Cr(VI)) dalam Tanah Menggunakan Bacillus subtilis dan Pseudomonas putida*. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2008). *Biologi Jilid 2*. (D. T. Wulandari, Ed.) (Edisi 8). Jakarta: Erlangga.
- Cowan, S. (2004). *Manual for the Identification of Medical Fungi*. London: Cambridge University Press.
- Cycoń, M., & Piotrowska-Seget, Z. (2007). Effect of selected pesticides on soil microflora involved in organic matter and nitrogen transformations: Pot experiment. *Polish Journal of Ecology*, 55(2), 207–220. Retrieved from <https://www.researchgate.net/>
- Danish, M. S., & Mishra, R. P. (2014). Age and Gender Wise Distribution Pattern of Typhoid Causing Bacteria Salmonella Serovars in. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 3(4), 1183–1203.
- Darmuti. (2017). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri yang Toleran Terhadap Fungisida Tillo dan Insektisida Regent pada Tanah Sawah Pertanian Padi di Desa Cisalak-Cimanggu*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Retrieved from <http://repository.ump.ac.id/>
- Dewi, A. K. (2013). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* Terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*, 31(2), 138–150. Retrieved from

lib.ugm.ac.id/jurnal/detail.php?dataId=12496

- Dewi, N. K. W. S., Darmayasa, I. B. G., & Sundra, I. K. (2017). Skrening Bakteri Toleran Pestisida dengan Bahan Aktif Klorantraniliprol Asal Tanah Pertanian Baturiti Tabanan Bali. *Jurnal Biologi Udayana*, 21(1), 1–6. Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/BIO/article/view/33988/20495>
- Djafarudin. (2008). *Dasar-Dasar Pengendalian Penyakit Tanaman*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Djojosumarto, P. (2008). *Panduan Lengkap Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Eurika, N., & Hapsari, A. I. (2017). Analisis Potensi Tembakau Na Oogst Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 2(2), 11–22. Retrieved from <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/BIOMA/article/view/824>
- Haiko, J., & Westerlund-Wikström, B. (2013). The Role of the Bacterial Flagellum in Adhesion and Virulence. *Biology*, 2(4), 1242–1267. <https://doi.org/10.3390/biology2041242>
- Hasibuan, R. (2012). *Insektisida Pertanian*. Bandar Lampung: Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Hatmanti, A. (2000). Pengenalan *Bacillus spp. Oseana*, XXV(1), 31–41. Retrieved from <http://oseanografi.lipi.go.id>
- Holderman, M. V., Queljoe, E. D., & Sendy, B. R. (2017). Identifikasi Bakteri pada Pegangan Eskalator di Salah Satu Pusat Perbelanjaan di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 13–18. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/JIS/article/view/14901>
- Holt, J. H., Krieg, N. R., Sneath, P. H. A., Staley, J. T., & Williams, S. T. (1994). *Bergey's manual of determinative bacteriology* (9th ed.). USA: Lippincott Williams & Wilkins. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2008.10.006>
- Hudayya, A., & Jayanti, H. (2012). *Pengelompokan Pestisida Berdasarkan Cara Kerjanya (Mode of Action)*. Bandung: Yayasan Bina Tani Sejahtera.
- Husein, E., Saraswati, R., & Simanungkalit, R. D. M. (2007). *Metode Analisis Biologi Tanah*. (E. Husein, R. Saraswati, & R. D. M. Simanungkalit, Eds.). Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan. <https://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>
- Ifediegwu, M. C., Agu, K. C., Awah, N. S., Mbachu, A. E., Okeke, C. B., Anaukwu, C. G., & Nwankwo, C. M. (2015). Isolation, Growth and Identification of Chlorpyrifos Degrading Bacteria from Agricultural Soil in Anambra State, Nigeria. *Universal Journal of Microbiology Research*, 3(4), 46–52. <https://doi.org/10.13189/ujmr.2015.030402>
- Ikhwan, A. (2003). *Isolasi, identifikasi dan uji potensi bakteri perombak pestisida*

(DDT) dari berbagai lokasi Pemkot Batu. Malang.

- Indarti, D. (2016). *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura Cabai Merah*. (L. Nuryati, B. Waryanto, & R. Widaningsih, Eds.). Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral Kementerian Pertanian.
- IRAC. (2009). IRAC Mode of Action Classification, v6.3. In *IRAC Mode of Action Working Group* (p. 14 pp). Retrieved from www.iraconline.org
- Irianto, K. (2012). *Mikrobiologi Mengungkap Dunia Mikroorganisme Jilid 1*. Bandung: Yrama Widya.
- Iwade, Y., Tamura, K., Yamauchi, A., Kumazawa, N. H., Ito, Y., & Sugiyama, A. (2006). Characterization of the outbreak-derived *Salmonella enterica* serovar enteritidis strains with atypical triple sugar iron and simmons citrate reactions. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 59(1), 65–66. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16495642>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2013). Implementasi Kurikulum. *Permendikbud*, A(81), 1–9. Retrieved from <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Krieg, N. R., Staley, J. T., Brown, D. R., Hedlund, B. P., Paster, B. J., Ward, N. L., & Whitman, W. B. (2010). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology - Vol 4: The Bacteroidetes, Spirochaetes, Tenericutes (Mollicutes), Acidobacteria, Fibrobacteres, Fusobacteria, Dictyoglomi, Gemmatimonadetes, Lentisphaerae, Verrucomicrobia, Chlamydiae, and Planctomycetes* (2nd ed.). New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-68572-4>
- Lisdayanti, E. K. A. (2013). *Potensi Antibakteri dari Bakteri Asosiasi Lamun (Seagrass) dari Pulau Bonetang Perairan Kota Makassar*. Universitas Hasanuddin. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/25489423.pdf>
- Lumantouw, S. F., Kandou, F. E. F., Rondonuwu, S. B., & Singkoh, M. F. O. (2013). Isolasi dan identifikasi bakteri yang toleran terhadap fungisida mankozeb pada lahan pertanian tomat di Desa Tempok, Kecamatan Tompaso, Sulawesi Utara. *Bios Logos*, 3(2), 73–77. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/bioslogos/article/view/4433>
- Lumbanraja, P. (2014). Mikroorganisma Dalam Bioremediasi. *Universitas Sumatera Utara*, 1–20. <https://doi.org/10.1109/MPUL.2013.2244961>
- McNeil, B., & Harvey, L. M. (2008). *Practical Fermentation Technology*. *Practical Fermentation Technology*. <https://doi.org/10.1002/9780470725306>
- Munajah, & Susilo, M. J. (2015). Potensi Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X Materi Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Tinggi di Kebun Binatang Gembira Loka. *JUPEMASI-PBIO*, 1(2), 184–187. Retrieved from <http://jupemasipbio.uad.ac.id>
- Musfiquon. (2012). *Pengembangan Media dan Sumber Media Pembelajaran*.

Jakarta: PT. Prestasi Pustaka Publisher.

- Naphade, S. R., Durve, A. A., Bhot, M., Varghese, J., Chandra, N., & Thane, D. (2012). Isolation , characterization and identification of pesticide tolerating bacteria from garden soil. *Europian Journal of Experimental Biology*, 2(5), 1943–1951. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2011.04950.x>
- Nur, I., & Asnani. (2007). *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Akuatik*. Kendari: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unhalu.
- Nurbaeti, H. (2014). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Toleran Terhadap Fenol dari Limbah Cair Industri Batik Rumahan*. FKIP Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Nurdin, R. (2011). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Toleran Terhadap Insektisida Profenofos (Organofosfat) pada Tanah Lahan Pertanian Tomat di Desa Tondegan Kecamatan Kawangkoan*. Universitas Sam Ratulangi.
- Nurlenawati, N., Jannah, A., & Nimih. (2010). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicu annuum* L.) Varietas Prabu Terhadap Berbagai Dosis Pupuk dan Bokhasi Jerami Limbah Jamur Merang. *Agrika*, 4(1), 9–20. Retrieved from <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/agrika/article/view/144>
- Oktavia, N. D., Moelyaningrum, A. D., & Pujiati, R. S. (2015). Penggunaan Pestisida dan Kandungan Residu Pada Tanah dan Buah Semangka (*Citrullus vulgaris*, Schard) (Studi di Kelompok Tani Subur Jaya Desa Mojosari Kecamatan Puger Kabupaten Jember). *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*. Retrieved from <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/68982/NoradillaDwiOktavia.pdf?sequence=1>
- Osuntokun, O. T., Jemilaiye, T. A., & AR, A. (2018). Comparative study between the effect of Parkia Biglobosa (JACQ) benth and conventional antibiotics against multiple antibiotic resistant uropathogenic bacteria (MARUB). *MOJ Bioequivalence & Bioavailability*, 5(4), 200–212. <https://doi.org/10.15406/mojbb.2018.05.00103>
- Pardo, R., Herguedas, M., Barrado, E., & Vega, M. (2003). Biosorption of cadmium, copper, lead and zinc by inactive biomass of Pseudomonas Putida. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 376(1), 26–32. <https://doi.org/10.1007/s00216-003-1843-z>
- Pelczar, M. J., & Chan, E. C. S. (2008). *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 1*. Jakarta: UI Press.
- Pelczar, M. J., & Chan, E. C. S. (2013). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia. (2015). Pendaftaran Pestisida. *Permentan*, (39), 62–63. Retrieved from <http://perundangan.pertanian.go.id>
- Pratiwi, A. A., Supriyadi, A., Raharjo, B., Wahyudi, P., & Parmiyatni, S. (2012).

Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Pendegradasi Pestisida Dicofol dari Tanah Sawah di Kabupaten Karawang. *Jurnal Biologi*, 1(1), 23–32. Retrieved from Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Pendegradasi Pestisida Dicofol dari Tanah Sawah di Kabupaten Karawang

- Pratiwi, S. T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Prihastuti. (2011). Struktur Komunitas Mikroba Tanah Dan Implikasinya Dalam Mewujudkan Sistem Pertanian Berkelanjutan. *El-Hayah*, 1(4), 174–181. <https://doi.org/10.2006-2013journaldatabase.org>; © 2014-2015 journaldatabase.info
- Pupitasari, D. J., & Khaeruddin. (2016). Kajian Bioremediasi Pada Tanah Tercemar Pestisida. *Kovalen*, 2(3), 9. <https://doi.org/10.1021/jp0629036>
- Putri, M. H. S. Y. (2017). *Mikrobiologi : Bahan Ajar Keperawatan Gigi. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan Edisi Tahun 2017* (Vol. 91).
- Raetz, C. R. H., & Whitfield, C. (2002). Lipopolysaccharide Endotoxins. *Annual Review of Biochemistry*, 71(1), 635–700. <https://doi.org/10.1146/annurev.biochem.71.110601.135414>
- Rahayu, S. A., & Gumilar, M. H. (2017). Uji Cemarkan Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. *IJPST*, 4(2), 50–56.
- Rahmansyah, M., & Sulistinah, N. (2009). Performa Bakteri pada Tanah Tercemar Pestisida. *Berita Biologi*, 9(5), 657–664. Retrieved from <http://ejurnal.untag-smd.ac.id/index.php/AG/article/view/1789>
- Rusman. (2008). *Manajemen Kurikulum*. Jakarta: Rajawali Press.
- Rusman. (2013). *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Persada Grafindo.
- Schloss, P. D., & Handelsman, J. (2006). Toward a Census of Bacteria in Soil. *PLoS Computational Biology*, 2(7), 0786–0793. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.0020092>
- Sembel, D. T. (2012). *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Yogyakarta: C.V Andi.
- Setiadi. (2011). *Bertanam Cabai di Lahan dan Pot*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sila, S., & Sopialena. (2016). Efektifitas Beberapa Fungisida Terhadap Perkembangan Penyakit dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum frutescens*). *AGRIFOR*, XV(1), 117–130.
- Subandi. (2009). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Bandung: Gunung Djati Press.
- Suhardi. (2007). *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

- Suratsih. (2010). *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA di Yogyakarta*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tortora, G., Funke, B., & Case, C. (2010). *Microbiology dan Introduction* (7th ed.). USA: Pearson education, Inc.
- Vashist, H., Sharma, D., & Gupta, A. (2013). A Review on Commonly Used Biochemical Test for Bacteria. *Innovare Journal of Life Science*, 1(1), 1–7. Retrieved from <http://innovareacademics.in/journals/index.php/ijls/article/viewFile/30/36>
- Vos, D. P., Garrity, G. M., Jones, D., Krieg, N. R., Ludwig, W., Rainey, F. A., & Whitman, W. B. (2009). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology - Vol 3: The Firmicutes* (2nd ed.). New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-68489-5>
- Wahyuni, S. (2010). *Perilaku Petani Bawang Merah dalam Penggunaan dan Penanganan Pestisida serta Dampaknya Terhadap Lingkungan*. Universitas Diponegoro. Retrieved from <http://eprints.undip.ac.id>
- Waluyo, L. (2007). *Mikrobiologi Umum*. Malang: UMM Press.
- Waluyo, L. (2010). *Teknik Metode Dasar Mikrobiologi*. Malang: UMM Press.
- Warouw, Z. W. M. (2008). Teknologi Bioremediasi Sebagai Pembersih Lahan Tercemar Metil Merkuri. *Jurnal FORMAS*, 1(4), 292–301.
- Wiluyandari, N. (2013). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri pada Ikan Bandeng (Chanos chanos) Asap yang Telah Mengalami Pembusukan*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Retrieved from <http://repository.ump.ac.id>
- Winarni, I. (2013). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Patogen pada Benih Padi dan Kedelai. *Jurnal Matematika, Sains, Dan Teknologi*, 14(2), 135–141. Retrieved from <http://jurnal.ut.ac.id/index.php/JMST/article/view/441>
- Wudianto, R. (2007). *Petunjuk Penggunaan Pestisida*. Jakarta: Penebar Swadaya.